

NA WADSTADIE NA WARSZAWIE

PROGRAMOWANY TUNER FM

Przedstawiony na fotografii tuner jest wykonany w całości z elementów i podzespołów dostępnych na rynku krajowym. Układ jest prosty, a przy tym ma parametry porównywalne z OR „Zodiak”. Prototyp został wykonany jako segment funkcjonalny do zestawu typu ZM 8000 „Mini”. Główne założenia konstrukcyjne to: prostota konstrukcji mechanicznej, minimalna liczba obwodów strojonych i elementów regulacyjnych oraz wygoda obsługi.

Schemat blokowy tunera jest przedstawiony na rys. 1. Rolę wzmacniacza w.c.z. pełni fabryczna głowica UKF-FM (rys. 2) montowana w odbiorniku „Zodiak” o symbolu GFE 105. Może tu być zastosowana głowica o symbolu GPE 103 z odbiornika „Merkury”. Ma ona jednak inny układ wy-

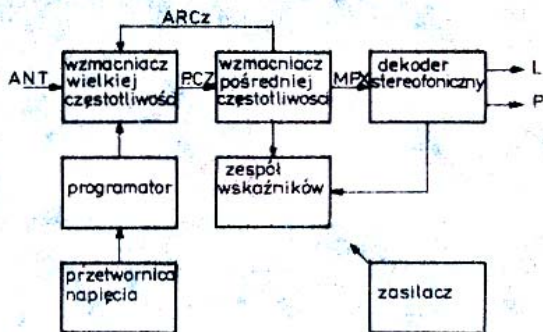
prowadzeń.

Zasilanie głowicy odbywa się napięciem stabilizowanym o wartości + 15 V.

Pojemnościowe diody strojące głowicę, zasilane są za pośrednictwem programatora napięciem wytworzonym przez przetwornicę wykonaną przy użyciu układu scalonego UL 1520 L. Zastosowanie przetwornicy zapewnia dużą stabilność napięcia strojącego warikapu. Eliminowany jest również wpływ przydźwięku sieci na pracę tunera.

Następnym stopniem sygnałowym tunera jest wzmacniacz pośredniej częstotliwości skonstruowany na układzie scalonym UL 1200. Struktura tego układu zawiera: stabilizator wewnętrzny (nóżka 10; 11), wzmacniacz p.cz. (1; 2; 3; 4), demodulator FM (8; 9; 10), wzmacniacz ARCz (7), przedwzmac-





Rys. 1 Schemat blokowy tunera

niacz m.cz. z układem wyciszania (5; 6), układ sterowania wyciszaniem (12) i układ sterowania miernikiem sygnału wejściowego (13).

W celu kontroli pracy tunera jest on wyposażony w zespół wskaźnikowy (rys. 3) zbudowany na diodach elektroluminescencyjnych i tranzystorach. Zespół ten zawiera wskaźnik poziomu sygnału, wskaźnik „zera” FM, oraz wskaźnik emisji audycji stereofonicznej.

Dalszym stopniem toru sygnałowego tunera jest dekodery stereofoniczny – został tu wykorzystany układ scalony typu UL 1621 o bardzo małych zniekształceniach, pracujący w układzie pętli synchronizacji fazowej PLL.

Zasilacz stabilizowany pracuje w konwencjonalnym układzie z tranzystorem szeregowym. Schemat ideowy tunera jest przedstawiony na rys. 4.

Sygnał p.cz. z głowicy jest wstępnie wzmacniany w układzie z tranzystorem T1. Filtry ceramiczne F2 i F3 zapewniają odbiornikowi wymaganą selektywność. Filtr F1, to fabryczny filtr rezonansowy o symbolu L211, nastrojony na częstotliwość 10,7

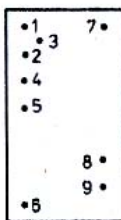
MHz. Może tu być zastosowany każdy inny filtr z serii 200. Wykorzystuje się tylko obwód rezonansowy, a pozostałe odczepy można usunąć. Dławik strojony D1 spełni zadanie przesuwnika fazowego w demodulatorze FM. Zawiera on 40 zwojów liczących w jedwabiu, nawiniętych najlepiej kołszykowo, na karkasie polistyrenowym o wymiarach $\varnothing 5 \times 20$ mm, z wkręcany rdzeniem. Złożony sygnał stereofoniczny występujący na nóżce 6 US UL 1200 jest doprowadzony do stereodekodera poprzez wzmacniacz wstępny z tranzystorem T2. Rezystorem nastawnym Rn 1 ustala się najmniejszą przesłuch między kanałami, zaś RN 2 służy do ustalenia punktu pracy układu w systemie stereofonicznym. Dławik D2 pracujący w przetwornicy napięcia zawiera około 40 zwojów drutu miedzianego w emalii $\varnothing 0,1$ mm, nawiniętego na ferrytowym rdzeniu kubkowym $\varnothing 11 \times 7$ mm. Indukcyjność dławika nie jest krytyczna. Może tu być zastosowany gotowy dławik niestrojony, pochodzący z magnetofonu ZK 120T; 140T; 146 (2 mH). Rezystorem nastawnym RN 3 ustala się maksymalne napięcie zasilające warikapu wynosi ono 25 V. Rezystory RN 4, 5 i 6 w sprzężeniu z przełącznikiem P1 pełnią rolę programatora.

Wszystkie rezystory w układzie mają moc 0,125 lub 0,25 W. Kondensatory w bloku częstotliwości pośredniej są ceramiczne. Ważne jest, aby kondensator C₁₉ był dobrej jakości, najlepiej styroflexowy. Istotna jest jego wartość, podobnie jak i C₂₀; C₂₁; R₂₁ ze względu na wnoszone przesunięcia fazowe. Należy pamiętać, aby tranzystory T9 i T10 były tej samej grupy wzmoczeniowej (d) a jeszcze lepiej dobrać dwa tranzystory o jak najbardziej zbliżonym wzmocnieniu. Kondensator C₄₃ przylutowano bezpośrednio do wyprowadzeń 3 i 4 głowicy FM.

Rys. 5 przedstawia układ ścieżek płytki drukowanej tunera i zespołu wskaźnikowego, a rys. 6 pokazuje rozmieszczenie elementów na obu płytkach.

Uruchomienie

Przy prawidłowym montażu i sprawnych elementach, zestrojenie układu nie jest kłopotliwe. Wystarczy jedynie miernik uniwersalny, którym w pierwszej kolejności należy sprawdzić napięcia występujące w układzie.

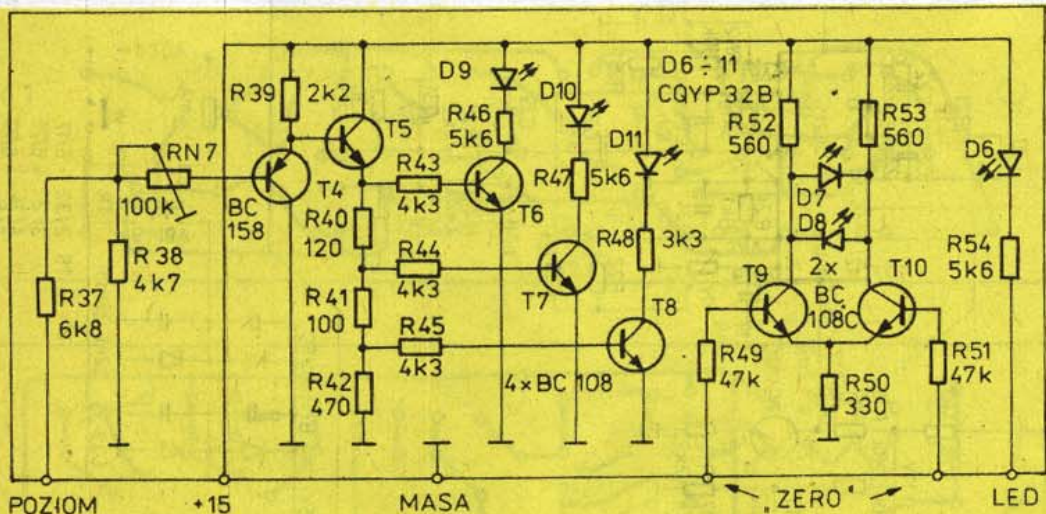


GFE 105

Opis wyprowadzeń:

- 1; 2 wejście obwodu antenowego 300Ω
3. masa głowicy
4. zasilanie diod pojemnościowych
- 5; 6 wyprowadzenia układu automatycznej regulacji częstotliwości
7. zasilanie głowicy +15V
- 8; 9 wyjście częstotliwości pośredniej

Rys. 2 Wyprowadzenia głowicy w.cz.

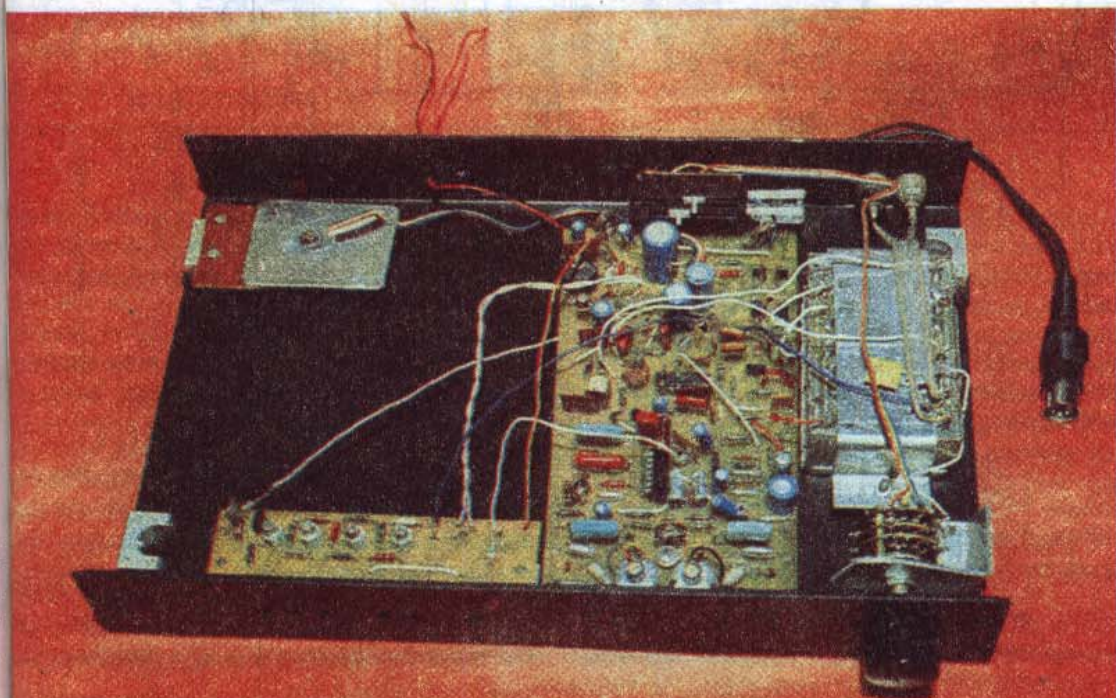


Rys. 3 Schemat ideowy zespołu wskaźnikowego

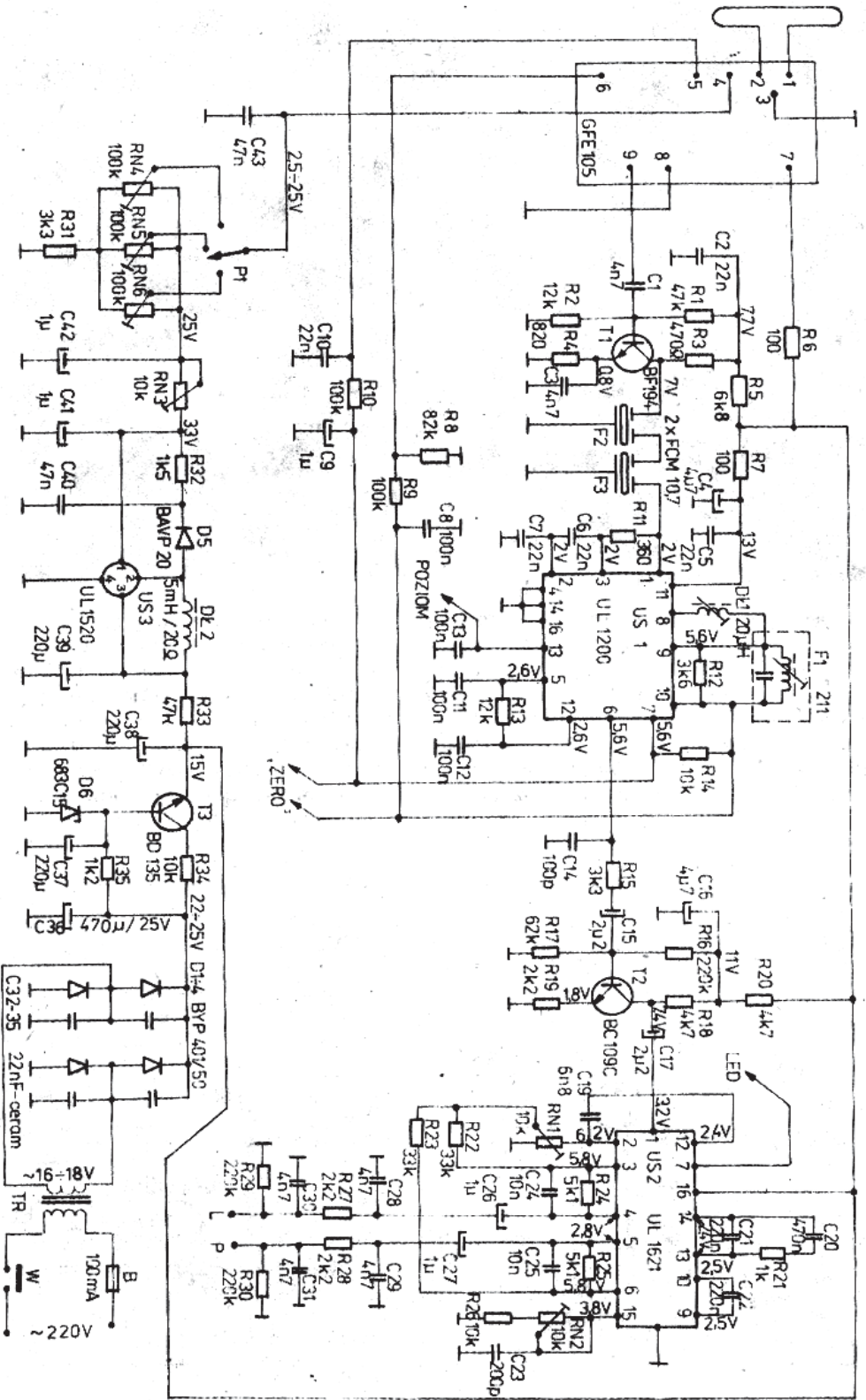
Ich wartości podane są na schemacie ideowym. Odchyłki napięć w granicach $\pm 10\%$ należy uznać za prawidłowe. Następnie równolegle do rezystorów montażowych programatora (RN 4–6) trzeba dolutować rezystor wieloobrotowy o wartości 100 k, a tego suwak połączyć bezpośrednio z wyprowadzeniem „4” głowicy UKF, zamiast istniejącego

już połączenia z przełącznikiem; rezystorem RN 3 ustawić napięcie + 25 V wg. schematu.

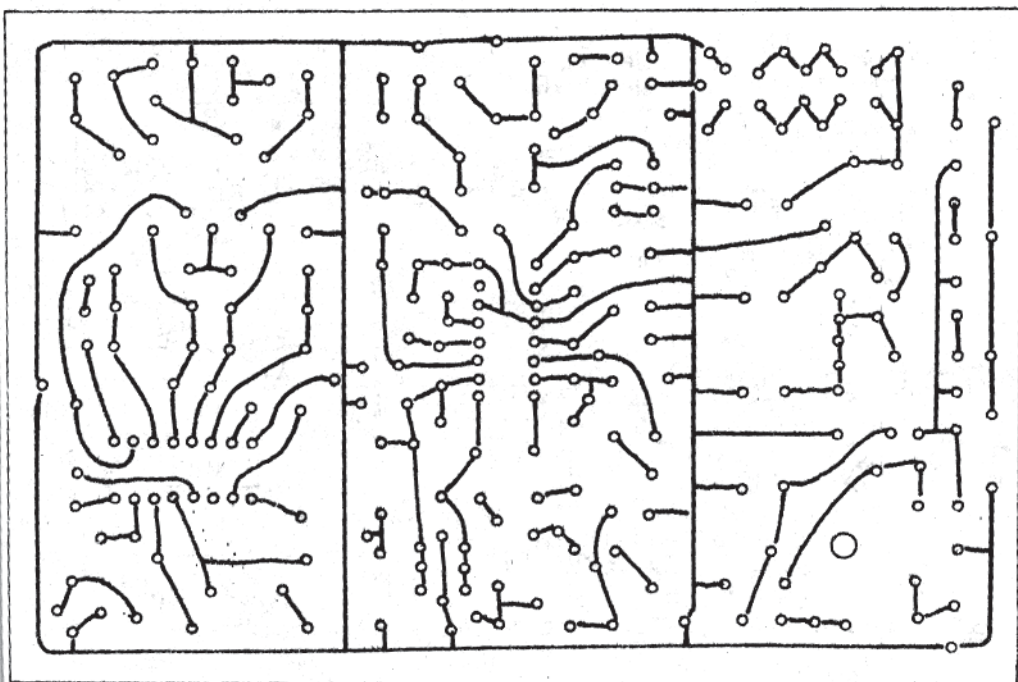
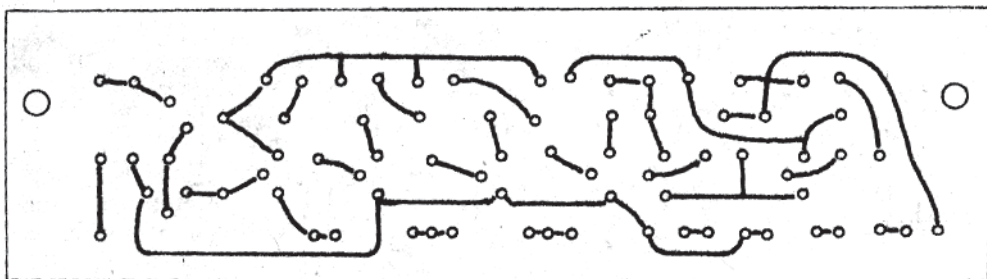
W dalszej kolejności należy wylutować jedną z końcówek rezystora R₁₃ (wyłączenie wyciszania). Kolejną czynnością jest podłączenie anteny zewnętrznej i wzmacniacza lub słuchawek. Po załączeniu do sieci, w głośniku powinien pojawić się dość silny



Rys. 4 Schemat ideowy tunera



TR - TS 2/32 • 6/17
 3/12 • 6/21
 4/14 • 6/23
 5/5

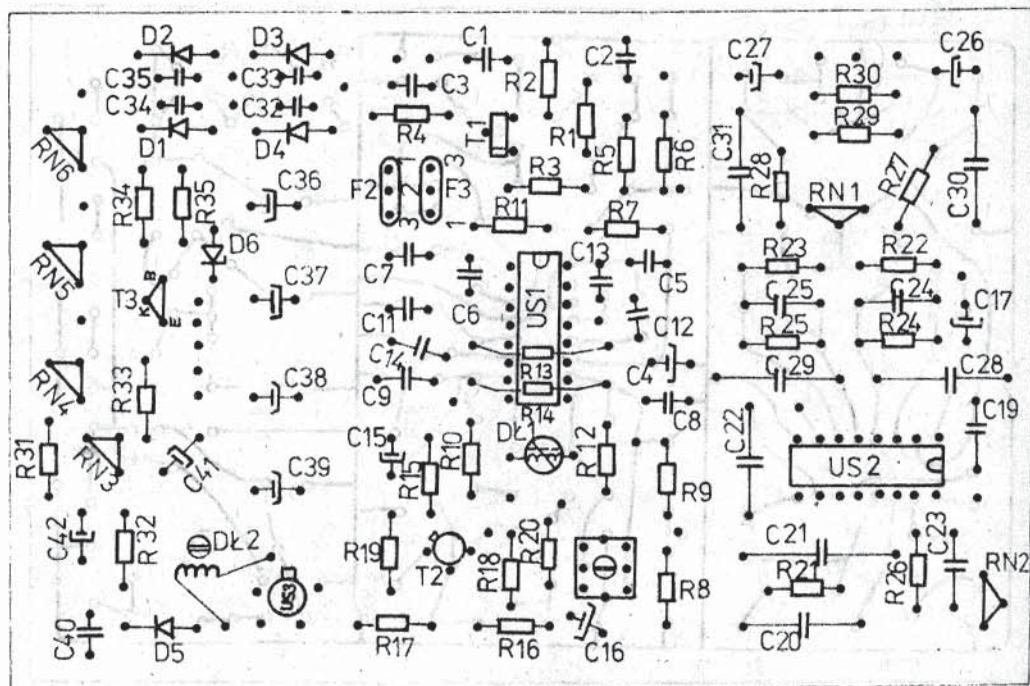
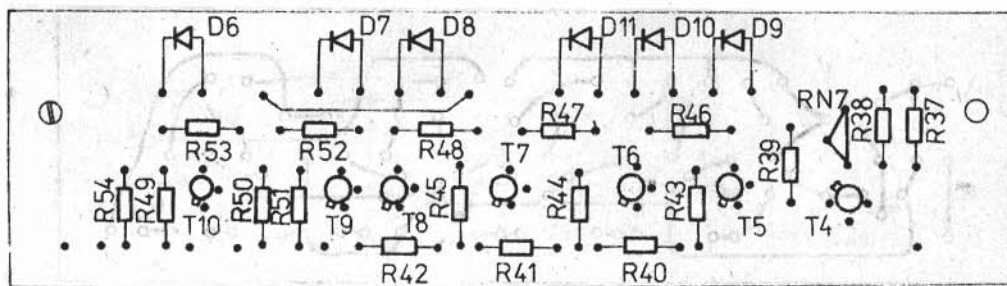


Rys.5 Układ ściezek

szum. Świadczy to o prawidłowej pracy toru odbiornika. Teraz rdzeń dławika D11 wkręcamy tak, aby około 1/3 jego długości znajdowała się wewnątrz uzwojenia. Filtr F1 pozostaje bez zmian. Pokrętem rezystora wielobrotowego stroimy odbiornik tak, aby uzyskać chociaż zarys jakiegokolwiek audycji nadawanej w pasmie UKF. Następnie należy dostroić rdzeniem dławik D1 na minimum zniekształceń dźwięku oraz skorygować położenie rdzenia filtru F1. Te trzy punkty trzeba stroić kolejno i kilkakrotnie, uzyskując coraz lepszej jakości dźwięk. Przy prawidłowym zestrojeniu LED-y wskaźnika „zera” FM (D7 i D8) są wygaszone. Odstrojenie choć jednego z tych trzech obwodów, w jed-

ną lub drugą stronę, powoduje spadek poziomu sygnału i zaświecenie jednej z dwu diod wskaźnika „zera”. Przy takim stanie rzeczy strojenie toru p.cz. można uznać za zakończone. W przypadku niemożności uzyskania zarysu audycji przy wstępnym dostrojeniu, można posłużyć się innym odbiornikiem UKF. Wyjście z głowicy tego odbiornika należy połączyć z wejściem p.cz naszego tunera jak najkrótszym odcinkiem przewodu. W tej konfiguracji strojąc D11 i P1 można uzyskać odbiór programu. Dalsze dostrajanie odbywa się po przylutowaniu toru p.cz. do głowicy GFE105.

Uruchomienie stereodekodera odbywa się podczas odbioru audycji stereofonicznej.



Rys. 6 Rozmieszczenie elementów

Regulując rezystorem nastawnym RN 2 należy doprowadzić do zaświecenia diody D6 (LED). Dioda ta będzie świecić w pewnym zakresie obrotu rezystora RN 1. Ślizgacz tego rezystora pozostawiamy w środkowym miejscu tego zakresu, podobnie jak z obwodami (filtrami) w członie p.cz.

Optymalizację przesłuchów między kanałami trzeba przeprowadzić podczas nadawania przez program 2 PR testu stereofonicznego. Do tego celu służy RN 1. Końcowym etapem pracy jest wlutowanie (uprzednio wylutowanej) końcówki rezystora R₁₃, odłączenie rezystora wieloobrotowego i ustawienie rezystorem RN 3 napięcia 25 V (schemat),

oraz dostrojenie poszczególnymi rezystorami (RN 4, 5, 6) odbiornika, do odbieranych stacji.

UWAGA! Jeżeli tuner będzie pracował, podobnie jak prototyp, korzystając z zasilacza wzmacniacza, to wtyczka (lub gniazdo, zależnie od wykonania) nie powinna mieć połączenia z masą. Chodzi tu o końcówkę nr 2 – środkową, wtyku wyjściowego z sygnałem stereo. Zapobiegnie to możliwości wnoszenia do wzmacniacza zakłóceń, a przede wszystkim przydźwięku sieci. Patrz „MT” 7-8/81, s. 63.

Dariusz Poliński